

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公報

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配座とこれに不連続状態で配座する外周リード部を覆設する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに當っては発熱量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配座する際にはアンペアが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-150624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したチープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このチープ27は巻取りル29ならびに引取りル28に巻き取られ、互換のヒータ

36で加熱されるヒートシंक31に、口圧をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ12をヒートシंक31に加熱圧着方式によって固定する。その取組3回に明らかなように、ヒートシंक31にはテープ12を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシंक31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基板の底面からの冷却が必要な場合にはテープ12に冷却用導管によるコイル状配線や金属板の貼付によって冷却を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには結構であった。と雖うのはリードフレームのベッド部22とヒートシंक23間の隙間を介して高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

不可能となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭化膜からなるテープを所定しているが、高熱放散性が不十分で熱伝導率が高くなると熱伝導率が悪く、従ってパワーが大きくなると熱伝導率が大きい半導体素子の組立に悪影響がある。

本発明は、上記問題点を克服する最適な技術的取組を提出することと目的とする。

(発明の概要)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの配線回路部品を敷着してからこのベッドとヒートシंक部とでラミナ等の絶縁層を介して両方を、密着状態で封止することによって、熱放散性に優れたかつ空隙の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ंक部とでラミナ等の絶縁層を介して得られる樹脂封止型半導体装置は熱伝導率が0.5W/mと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(5000の半導体素子使用)の熱伝導率4.5W/mに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点の記載は図面上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に促してデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定位置に搭載する。次に、この半導体素子3に接続する電極とリードフレームの外装リード配を金属層5によって形成して電気的接続を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工法に支障なよう、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの銅板を備えたヒートシंक6を用意し、その一面にペースト層7を塗布し、ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこのセラミック板8に半導体素子3の搭載位置7を設けて、ここに前述の通り半導体素子3を密着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約1000円とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に因っては石炭炭化膜からなるテープの適用が可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec と示す無熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に無熱導性が備わったリードフレームや封止樹脂を採用するのは有効として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は完成装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に地盤シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 片野大 井 上 一 男

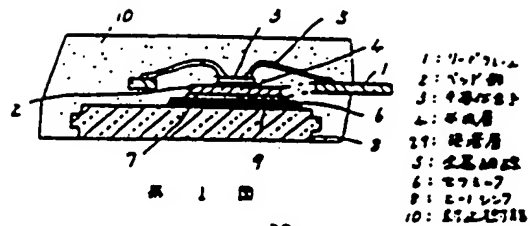


図 1 図

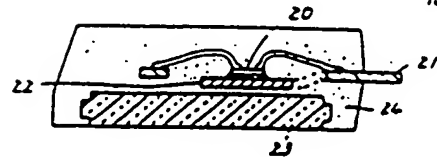


図 2 図

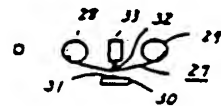


図 3 図

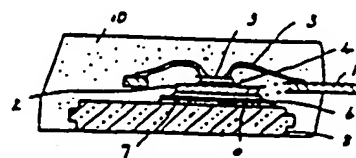
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公院

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのベットの凹部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを固着する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固着するに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の一つとして図2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベンド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図ロに示す自熱方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール28ならびに供給ロール29に巻き取られ、直前のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンタ
32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒート
シンク31に加熱圧着方式によって固定する。その
後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31に
はテープ22を介して半導体チップ34がペースト35
によって実装して、ヒートシンク31と半導体チッ
プ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタ
やトリアック等のように半導体基体の底面から
の冷却が必要な場合にはテープ22に予め高圧等
によるメタライズ処理や金属層の貼付によって電極
を設け、ここにこれらの素子をダイボンディング
する方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気
絶縁性を両立させるには限界があった。と言うの
はリードフレームのベッド部22とヒートシンク23
間の距離を肉えて高熱伝導性を確保しようとする
と、この距離に充填する絶縁樹脂24に空隙が発生
して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間
の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からな
るテープを利用しているが、高熱伝導性が不十分
なため熱伝導が悪く、従ってパワーが大きい
発熱素子が大きい半導体素子の組立には悪影響が
ある。

本発明は、上記問題点を克服する新規な高熱伝
導性絶縁型半導体装置を提供することを目的とす
る。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリード
フレームのベッドに必要な半導体素子などの電子
回路部品を配置してからこのベッドとヒートシン
ク間にセラミック等の絶縁物を介して両者を、
常圧通り状態で封止することによって、熱伝導性
に優れかつ空隙形成の少ない絶縁封止型半導体装
置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得ら
れる絶縁封止型半導体装置は熱伝導率が0.5℃/Wと
極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従
来の技術に説明した第2図の絶縁封止型半導体
装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱伝導率4.5℃/W
に比べて格段の低減を示し、その優位性は明らか
である。

(実施例)

第1図により本発明を詳述するが、従来の技術
と重複する説明は図面上あるが、新番号を付し
て説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッ
ド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこ
のリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、
ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュ
アルインラインタイプのリードフレームを適用し、
ここに半田等4を貼付して半導体素子3をベッ
ド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設け
る電極とリードフレームの外周リード部を金属層
5によって覆って電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅
合金を使用することを推奨しておく。この銅系リ
ードフレームを適用しているため、その製造時
には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボ
ンディング工程に支障を来さず、又ボンディング
工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるの
も必要である。

次に所定の厚さの半導体部を備えたヒートシン
ク6を用意し、その一部にペースト部7を塗着し、
ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこ
のセラミック板8に矢張りペースト等の接着剤
9を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を固
着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッ
ド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導
体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、
材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何
れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に
あつては石炭地層物にかえてガラス地層物も使用
可能である。次に、トランスフォーマー型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec であることを示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の装置を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イ～ハはヒートシンクと半導体素子の分取に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 井上 一 男

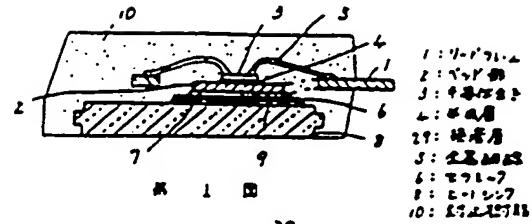


図 1 図

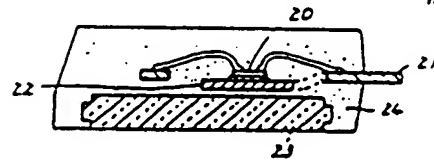


図 2 図

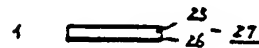


図 3 図